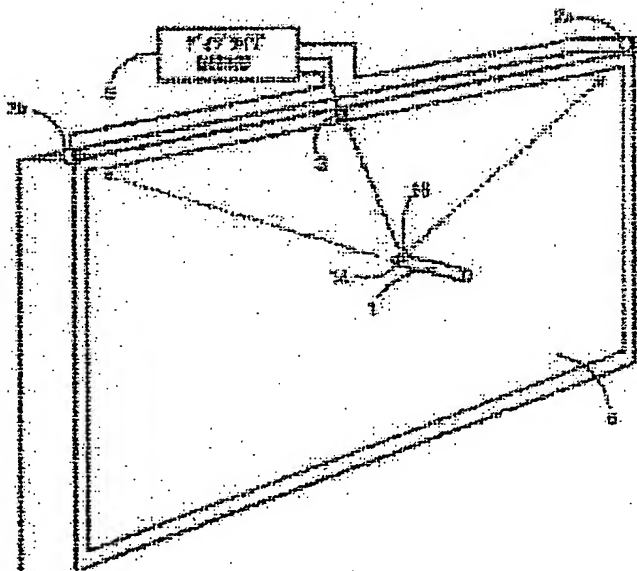


**ULTRASONIC DIGITIZER DEVICE****Publication number:** JP11237950 (A)**Publication date:** 1999-08-31**Inventor(s):** TAKEGUCHI SATORU**Applicant(s):** FUJITSU GENERAL LTD**Classification:**

**- International:** G06F3/043; G06F3/03; G06F3/033; G06F3/041; G06F3/048; H04R17/00; G06F3/03;  
G06F3/033; G06F3/041; G06F3/048; H04R17/00; (IPC1-7): G06F3/03; G06F3/03;  
G06F3/033; H04R17/00

**- European:****Application number:** JP19980041822 19980224**Priority number(s):** JP19980041822 19980224**Abstract of JP 11237950 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ultrasonic digitizer device which detects and calculates the absolute time difference data on the transmission of ultrasonic signals, corrects the sound wave transmission velocity and also attains the digitized input on a free plane. **SOLUTION:** This digitizer device consists of a digitizer pen part 1 which includes a reference signal generation means that generates a reference signal, i.e., the reference of coordinate signals, an ultrasonic wave output element 14 and a 2nd communication transmitting means 16; ultrasonic wave receiving elements 2a and 2b which receive the coordinate signals, a 2nd communication receiving element 3 which receives the reference signal, and a digitizer control part 5 which includes a reference signal generation means, plural coordinate signal detection means, a time difference calculation means which calculates and outputs the time difference data, a distance calculation means which calculates the distance data from the time difference data and a coordinate calculation means which calculates and outputs the coordinate data on the part 1.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】PDP(Plasma Display Panel)や液晶プロジェクタなどの大画面ディスプレイをデジタル表示画面とするデジタル装置において、座標信号の基準となる基準信号を発生する基準信号発生手段と、前記座標信号を超音波出力する超音波出力素子と、前記基準信号を通信出力する第二通信送信手段とを有するデジタルペン部と、前記デジタルペン部が出力した座標信号を受信する複数の超音波受信素子と、前記デジタルペン部が出力した基準信号を受信する第二通信受信手段と、前記受信した基準信号を受信復調し時間基準信号を生成する基準信号生成手段と、前記受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出手段と、前記時間基準信号と前記座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算手段と、前記時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、前記複数の距離データより前記デジタルペン部の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するデジタル制御部で構成され、前記デジタルペン部は、前記基準信号を基点に座標信号を超音波出力素子より出力すると共に前記基準信号を信号伝送速度の異なる第二通信送信手段より出力し、該座標信号は複数の超音波受信素子で受信検出され、前記受信検出された座標タイミング信号よりXY軸上の座標を演算出力し、デジタル入力データとすることを特徴とする超音波デジタル装置。

【請求項2】PDPや液晶プロジェクタなどの大画面ディスプレイをデジタル表示画面とするデジタル装置において、基準信号を受信入力する第二通信受信手段と、前記受信された基準信号に同期した基準信号を発生する基準信号発生手段と、前記座標信号を超音波出力する超音波出力素子とを有するデジタルペン部と、前記デジタルペン部が出力した座標信号を受信する複数の超音波受信素子と、前記デジタルペン部に基準信号を送信する第二通信送信手段と、前記デジタルペン部に送信する基準信号を生成する基準信号生成手段と、前記受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出手段と、前記基準信号と前記座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算手段と、前記時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、前記複数の距離データより前記デジタルペン部の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するデジタル制御部で構成され、前記デジタルペン部は、前記基準信号を信号伝送速度の異なる第二通信受信手段により受信し、前記基準信

号を基点に座標信号を超音波出力素子より出力すると共に、該座標信号は複数の超音波受信素子で受信検出され、前記受信検出された座標タイミング信号よりXY軸上の座標を演算出力し、デジタル入力データとすることを特徴とする超音波デジタル装置。

【請求項3】前記複数の超音波受信素子を任意の間隔で取付自在の超音波受信素子取付台上に設置し、前記ディスプレイ画面以外の任意の作業平面でデジタル入力を可能とすることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の超音波デジタル装置。

【請求項4】前記デジタルペン部を、前記基準信号を発生する基準信号発生部と、前記基準信号で搬送波信号を変調し変調基準信号を出力する通信変調部と、該変調基準信号を前記第二通信送信手段で送信出力する送信部と、前記基準信号により超音波信号を変調し座標信号を変調出力する変調部と、超音波搬送波を基準信号で変調した座標信号を超音波出力する超音波出力素子とで構成することを特徴とする請求項1に記載の超音波デジタル装置。

【請求項5】前記デジタルペン部を、前記変調基準信号を前記第二通信受信手段で受信する受信部と、前記変調基準信号より基準信号を復調する通信復調部と、前記復調された基準信号に同期した基準信号を発生する基準信号発生部と、前記基準信号により超音波信号を変調し座標信号を変調出力する変調部と、超音波搬送波を基準信号で変調した座標信号を超音波出力する超音波出力素子とで構成することを特徴とする請求項2に記載の超音波デジタル装置。

【請求項6】前記超音波出力素子を、超小型の超音波スピーカとすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項7】前記超音波出力素子を、電圧入力により電気歪を発生するセラミック電歪素子とすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項8】前記第二通信出力手段を、前記デジタルペン部とデジタル制御部とを導体ケーブルもしくは光ケーブルで接続し、前記基準信号を直接または変調して伝送する有線通信手段とすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項9】前記第二通信出力手段を、発光ダイオードなどの発光素子を用いた可視光線伝送手段とすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項10】前記第二通信出力手段を、レーザダイオードなどの赤外線発光素子を用いた赤外線伝送手段とすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項11】前記第二通信出力手段を、

微弱電波を利用する無線伝送手段とすることを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項12】前記デジタルペン部に、クリック入力などを行うSW1と、ドラック入力などを行うSW2とで構成する操作部を追加設置し、該デジタルペン部にクリック&ドラック操作機能を付加することを特徴とする請求項4もしくは5に記載の超音波デジタル装置。

【請求項13】前記操作部を、前記デジタルペン部筐体の先端部より摺動自在で中央部にフランジ部を有するSW1軸と、内部より前記SW1軸を外側に押し出す押バネと、前記SW1軸の他端に配置されたスイッチ機構とを有するSW1と、前記デジタルペン部筐体の握り部の貫通穴に挿入された摺動自在の押ボタンと、前記押ボタンの内部端に配置されたスイッチ機構とを有するSW2とで構成することを特徴とする請求項12に記載の超音波デジタル装置。

【請求項14】前記スイッチ機構を、前記SW1軸の他端もしくは押ボタンの内部端に磁石片を接着または融着などで固定し、前記デジタル入力部筐体内部に磁気抵抗素子を配置する構成とすることを特徴とする請求項13に記載の超音波デジタル装置。

【請求項15】前記スイッチ機構を、前記SW1軸の他端もしくは押ボタンの内部端に磁石片を固定手段で固定し、前記デジタルペン部筐体内部に磁気リードスイッチを配置する構成とすることを特徴とする請求項13に記載の超音波デジタル装置。

【請求項16】前記複数の超音波受信素子を、超音波マイクロホンとすることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の超音波デジタル装置。

【請求項17】前記複数の超音波受信素子を、超音波信号を電気信号に変換するセラミック超音波センサとすることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の超音波デジタル装置。

【請求項18】前記デジタル制御部を、前記デジタルペン部が出力した基準信号を受信する第二通信受信手段による受信部と、該受信した基準信号を復調する通信復調部と、復調された信号より演算基準の時間基準信号を生成する基準信号生成部と、前記受信した超音波信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出部と、前記時間基準信号と前記座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算部と、前記時間差データより距離データを演算出力する距離演算部と、前記複数の距離データより前記デジタル入力部の座標データを演算出力する座標演算部と、デジタル制御部の操作入力を行う操作入力部と、該デジタル制御部の動作シーケンスプログラムを記憶

しているシステムメモリと、前記システムメモリに記憶している動作シーケンスプログラムに基づいて装置の各部に制御指令を出す制御部とで構成することを特徴とする請求項1に記載の超音波デジタル装置。

【請求項19】前記デジタル制御部を、演算基準の時間基準信号を生成する基準信号生成部と、前記生成した時間基準信号で搬送波を変調する通信変調部と、前記デジタルペン部に前記変調基準信号を送信する第二通信送信手段による送信部と、前記受信した超音波信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出部と、前記時間基準信号と前記座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算部と、前記時間差データより距離データを演算出力する距離演算部と、前記複数の距離データより前記デジタル入力部の座標データを演算出力する座標演算部と、デジタル制御部の操作入力を行う操作入力部と、該デジタル制御部の動作シーケンスプログラムを記憶しているシステムメモリと、前記システムメモリに記憶している動作シーケンスプログラムに基づいて装置の各部に制御指令を出す制御部とで構成することを特徴とする請求項2に記載の超音波デジタル装置。

【請求項20】前記超音波受信素子取付台に、前記超音波受信素子の取付間隔を自動検出する素子間距離センサを追加設置することを特徴とする請求項3に記載の超音波デジタル装置。

【請求項21】前記超音波受信素子取付台もしくは前記ディスプレイ画面上に、前記超音波受信素子との距離が予め設定された距離基準点と、前記デジタル制御部に、超音波伝搬速度を補正演算する音速補正演算部と、距離演算の際の基準となる音速を記憶している音速係数メモリとを追加設置し、前記距離基準点よりの前記デジタルペン部の座標信号を受信演算した時間差データを用いて、超音波伝搬速度を補正演算することを特徴とする請求項18もしくは19に記載の超音波デジタル装置。

【請求項22】前記デジタル制御部に、前記超音波受信素子間の取付距離データを検出する受信素子間距離検出部と、座標演算の基準となる超音波受信素子の基準座標データを記憶している基準座標メモリとを追加設置し、前記任意の2個の超音波受信素子を結ぶ直線を基準軸とし、一方の超音波受信素子設置点を基点として、前記取付距離データを他方の基準座標データとすることを特徴とする請求項18もしくは19に記載の超音波デジタル装置。

【請求項23】前記デジタル制御部に、前記座標演算する関数を記憶する演算関数メモリと、出力座標データの画区単位を設定する画区単位設定部とを追加設置し、前記座標演算部は演算関数メモリより演算関数を読み出し、画区単位設定部が設定した任意の画区単位により座標データを演算出力することを特徴とする請

求項18もしくは19に記載の超音波デジタル装置。

【請求項24】前記画区単位設定部の画区単位設定を、互いに直交するXY座標軸とし、表示画面の画像数を単位として座標演算することを特徴とする請求項23に記載の超音波デジタル装置。

【請求項25】前記画区単位設定部の画区単位設定を、互いに直交するXY座標軸とし、絶対距離を単位として座標演算することを特徴とする請求項23に記載の超音波デジタル装置。

【請求項26】前記画区単位設定部の画区単位設定を、互いに直交するXY座標軸とし、最大画区距離を100%とした相対距離を単位として座標演算することを特徴とする請求項23に記載の超音波デジタル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】大画面ディスプレイをデジタル表示画面とする超音波デジタル装置に係わり、特に超音波出力手段と基準信号を送出する第二通信手段とで構成されるデジタルペン部を有する超音波デジタル装置に関わる。

【0002】

【従来の技術】図8は、従来技術による超音波デジタル装置の概略構成図である。超音波デジタル装置は、超音波出力手段14を有するデジタルペン部1と、複数の超音波受信素子2と、前記複数の超音波受信素子2が受信した超音波信号を復調し時間差を演算出力する時間差演算手段と前記時間差より超音波信号発信源の表示画面（ディスプレイ）6上の座標を演算出力する座標演算手段とを有するデジタル制御部5とで構成される。超音波出力手段14より発信された超音波信号は、ディスプレイ6の上部三ヶ所に配置された超音波マイクロホンなどの超音波受信素子2により受信され電気信号に変換される。該電気信号は時間差演算手段により三ヶ所の超音波受信素子間の時間差データが演算出力され、座標演算手段は該時間差データより音波伝播速度（約348m/秒）を基にディスプレイ6画面上の座標データを演算出力し、該座標データをデジタル入力としている。しかしながら、時間差データはデジタルペン部1が送出した基準のタイミングと三ヶ所の超音波受信素子3が受信した信号タイミングの絶対時間ではなく、三ヶ所の超音波受信素子間の相対時間であることから、検出誤差を生じ易い。さらに、超音波信号の伝播速度は温度や気圧等により常時変化しているが補正がなされていない。またデジタル入力画面もしくはデジタル入力面は予め固定されており、自由平面上でのデジタル入力は困難などの問題点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの問題点に鑑み、本発明は、超音波信号伝搬の絶対時間差データを検

出演算すると共に音波伝播速度の補正を行い、且つ自由平面上でのデジタル入力が可能な超音波デジタル装置の提供を目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】PDPや液晶プロジェクタなどの大画面ディスプレイをデジタル表示画面とするデジタル装置において、座標信号の基準となる基準信号を発生する基準信号発生手段と、座標信号を超音波出力する超音波出力素子と、基準信号を通信出力する第二通信送信手段とを有するデジタルペン部と、デジタルペン部が出力した座標信号を受信する複数の超音波受信素子と、デジタルペン部が出力した基準信号を受信する第二通信受信手段と、受信した基準信号を受信復調し時間基準信号を生成する基準信号生成手段と、受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出手段と、時間基準信号と座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算手段と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、複数の距離データよりデジタルペン部の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するデジタル制御部で構成する。

【0005】さらに、基準信号を受信入力する第二通信受信手段と、受信入力された基準信号に同期した基準信号を発生する基準信号発生手段と、座標信号を超音波出力する超音波出力素子とを有するデジタルペン部と、デジタルペン部が出力した座標信号を受信する複数の超音波受信素子と、デジタルペン部に基準信号を送信する第二通信送信手段と、デジタルペン部に送信する基準信号を生成する基準信号生成手段と、受信した超音波信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出手段と、時間基準信号と座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算手段と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、複数の距離データより前記デジタルペン部の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するデジタル制御部で構成する。

【0006】さらに、複数の超音波受信素子を任意の距離間隔で取付自在の超音波受信素子取付台上に設置する。

【0007】さらに、デジタルペン部を、基準信号を発生する基準信号発生部と、基準信号で搬送波信号を変調し変調基準信号を出力する通信変調部と、該変調基準信号を前記第二通信送信手段で送信出力する送信部と、基準信号により超音波信号を変調し座標信号を変調出力する変調部と、超音波搬送波を基準信号で変調した座標信号を超音波出力する超音波出力素子とで構成する、もしくは、変調基準信号を前記第二通信受信手段で受信する受信部と、前記変調基準信号より基準信号を復調する通信復調部と、復調された基準信号に同期した基準信号を発生する基準信号発生部と、基準信号により超

音波信号を変調し座標信号を変調出力する変調部と、超音波搬送波を基準信号で変調した座標信号を超音波出力する超音波出力素子とで構成する。

【0008】さらに、超音波出力素子を、超小型の超音波スピーカとする、もしくは、電圧入力により電気歪を発生するセラミック電歪素子とする。

【0009】さらに、第二通信出力手段を、ディジタル化ペン部とディジタル制御部とを導体ケーブルもしくは光ケーブルで接続し、基準信号を直接または変調して伝送する有線通信手段とする、発光ダイオードなどの発光素子を用いた可視光線伝送手段とする、レーザダイオードなどの赤外線発光素子を用いた赤外線伝送手段とする、もしくは、微弱電波を利用する無線伝送手段とする。

【0010】さらに、ディジタル化ペン部に、クリック入力などを行うSW1と、ドラック入力などを行うSW2とで構成する操作部を追加設置する。

【0011】さらに、操作部を、ディジタル化ペン部筐体の先端部より摺動自在で中央部にフランジ部を有するSW1軸と内部より前記SW1軸を外側に押し出す押パネとSW1軸の他端に配置されたスイッチ機構とを有するSW1と、ディジタル化ペン部筐体の握り部の貫通穴に挿入された摺動自在の押ボタンと前記押ボタンの内部端に配置されたスイッチ機構とを有するSW2とで構成する。さらに、スイッチ機構を、SW1軸の他端もしくは押ボタンの内部端に磁石片を接着または融着などで固定し、ディジタル化ペン部筐体内部に磁気抵抗素子を配置する構成とする、もしくは、SW1軸の他端もしくは押ボタンの内部端に磁石片を固定手段で固定し、前記ディジタル化ペン部筐体内部に磁気リードスイッチを配置する構成とする。

【0012】さらに、超音波受信素子を、超音波マイクロホンとする、もしくは、超音波信号を電気信号に変換するセラミック超音波センサとする。

【0013】さらに、ディジタル制御部を、ディジタル化ペン部が出力した基準信号を受信する第二通信受信手段による受信部と、該受信した基準信号を復調する通信復調部と、復調された基準信号より演算基準の時間基準信号を生成する基準信号生成部と、受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出部と、時間基準信号と座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算部と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算部と、複数の距離データよりディジタル化ペン部の座標データを演算出力する座標演算部と、ディジタル制御部の操作入力を行う操作入力部と、該ディジタル制御部の動作シーケンスプログラムを記憶しているシステムメモリと、システムメモリに記憶している動作シーケンスプログラムに基づいて装置の各部に制御指令を出す制御部とで構成する、もしくは、演算基準の時間基準信号を生成する基準信号生成部と、生成した時間基準信号で搬送波を変調する通

信変調部と、ディジタル化ペン部に前記変調基準信号を送信する第二通信送信手段による送信部と、受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する複数の座標信号検出部と、時間基準信号と座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算部と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算部と、複数の距離データよりディジタル化ペン部の座標データを演算出力する座標演算部と、ディジタル制御部の操作入力を行う操作入力部と、該ディジタル制御部の動作シーケンスプログラムを記憶しているシステムメモリと、システムメモリに記憶している動作シーケンスプログラムに基づいて装置の各部に制御指令を出す制御部とで構成する。

【0014】さらに、超音波受信素子取付台に、超音波受信素子の取付間隔を自動検出する素子間距離センサを追加設置する。

【0015】さらに、超音波受信素子取付台もしくはディスプレイ画面上に、超音波受信素子との距離が予め設定された距離基準点と、ディジタル制御部に、超音波伝搬速度を補正演算する音速補正演算部と、距離演算の際の基準となる音速を記憶している音速係数メモリとを追加設置し、距離基準点よりのディジタル化ペン部の座標信号を受信演算した時間差データを用いて、超音波伝搬速度を補正演算する。

【0016】さらに、ディジタル制御部に、超音波受信素子間の取付距離データを検出する受信素子間距離検出部と、座標演算の基準となる超音波受信素子の基準座標データを記憶している基準座標メモリとを追加設置する、

【0017】さらに、ディジタル制御部に、座標演算する関数を予め記憶する演算関数メモリと、出力座標データの画区単位を設定する画区単位設定部とを追加設置する。さらに、画区単位設定部の画区単位設定を、互いに直交するXY座標軸とし、表示画面の画像数を単位として座標演算する、互いに直交するXY座標軸とし、絶対距離を単位として座標演算する、もしくは、互いに直交するXY座標軸とし、最大画区距離を100とした相対距離を単位として座標演算する。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明による超音波ディジタル化装置の第一の実施例の概略構成図、図2は本発明による超音波ディジタル化装置の第二の実施例の概略構成図である。図1に示す第一の実施例の超音波ディジタル化装置は、座標信号の基準となる基準信号を発生する基準信号発生手段と、座標信号を超音波出力する超音波出力素子14と、基準信号を通信出力する第二通信送信手段16とを有するディジタル化ペン部1と、表示部6の上部に設置され、ディジタル化ペン部1が出力した座標信号を受信する2個の超音波受信素子2a、2bと、ディジタル化ペン部1が出力した基準信号信号を受信す



る第二通信受信手段3と、受信した基準信号を受信復調し時間基準信号を生成する基準信号生成手段と、受信した座標信号より座標タイミング信号を検出する2つの座標信号検出手段と、時間基準信号と座標タイミング信号毎の時間差データを演算出力する時間差演算手段と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、2つの距離データよりディジタル化ペン部の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するディジタル制御部5で構成されている。

【0019】ディジタル化ペン部1では、基準信号発生手段が発生した基準信号を基点に超音波変調の座標信号を超音波出力素子14より送出し、同時に、基準信号は信号伝送速度の異なる第二通信送信手段16より送出する。ディジタル化ペン部1よりの座標信号は、表示部6の上部に設置され、超音波マイクロホン、もしくは、超音波信号を電気信号に変換するセラミック超音波センサなどの超音波受信素子2a、2bで受信され、座標信号検出手段により2つの座標タイミング信号が検出力される。基準信号は、第二通信受信手段3で受信され、基準信号生成手段で時間差データ演算用の時間基準信号を生成する。時間差演算手段は時間基準信号と2つの座標タイミング信号との時間差データを演算出力する。距離演算手段は、2つの時間差データより、超音波の伝搬速度が約348m/秒であることを根拠に、ディジタル化ペン部1と2個の超音波受信素子2a、2b間の距離データを演算出力する。座標演算手段は、予め設定されている2個の超音波受信素子2a、2bの座標データと受信座標信号に基づく2つの距離データより、ディジタル化ペン部1の座標データを演算出力し、ディジタル入力データとする。

【0020】図2に示す第二の実施例の超音波ディジタル化装置は、基準信号を受信入力する第二通信受信手段18と、受信入力された基準信号に同期した基準信号を発生する基準信号発生手段と、座標信号を超音波出力する超音波出力素子14とを有するディジタル化ペン部1と、超音波受信素子取付台7A上に配置され、ディジタル化ペン部1が出力した座標信号を受信する2個の超音波受信素子2a、2bと、ディジタル化ペン部1に基準信号を送信する第二通信送信手段3Aと、ディジタル化ペン部1に送信する基準信号を生成する基準信号生成手段と、受信した超音波信号より座標タイミング信号を検出する複数座標信号検出手段と、時間基準信号と座標タイミング信号との時間差データを演算出力する時間差演算手段と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算手段と、複数距離データよりディジタル化ペン部1の座標データを演算出力する座標演算手段とを有するディジタル化制御部5で構成されている。

【0021】詳細動作説明は、第一の実施例と異なる部分を中心に行う。ディジタル化制御部5では、基準信号生成手段は自ら基準信号を生成し、第二通信送信手段3

Aにより送出する。ディジタル化ペン部1では、第二通信受信手段18により基準信号が受信される。基準信号発生手段は該基準信号に同期した基準信号が生成され、該基準信号で超音波搬送波を変調した座標信号を超音波出力素子14により超音波出力する。以下の動作は第一の実施例と重複するので省略する。詳細構成を図示していないが、表示部6の上部に置かれた超音波受信素子取付台7Aは、2個の超音波受信素子2a、2bを摺動自在にスライドさせる摺動溝と、該超音波受信素子を固定するためのストッパーと、超音波受信素子の固定位置の距離データを検出する素子間距離センサとで構成され、素子間距離センサよりの距離データはディジタル化制御部5に入力される。超音波受信素子取付台7Aは、素子間の距離が任意に選択出来るので、ディジタル化作業面の各種寸法に対応可能となる。表示部6の画面上に画区の基準点を表す4つの十字記号8が、予め設定された座標位置に表示されている。ディジタル化ペン部1をこれらの基準点上に置いて、座標入力操作を行うことにより、座標演算時の演算補正が出来る。この画区の基準点は表示部6の画面上以外の任意の平面上に、任意寸法で設定することが出来るので、座標演算の補正は広範囲のディジタル化作業面に適用可能となる。

【0022】図3は本発明によるディジタル化ペン部の実施例の要部ブロック図である。(イ)は第一の実施例で、基準信号発生部11は、5msec間隔で100μsecの基準信号を発生する。変調部12は100KHzの超音波搬送波を変調して座標信号を変調出力する。この座標信号は駆動部13により増幅され、超小型の超音波スピーカ、もしくは、電圧入力により電気歪を発生するセラミック電歪素子などの超音波出力素子14を駆動する。一方、通信変調部15は搬送波を同様変調して第二通信出力手段の送信部16を駆動する。第二通信出力手段16は、図示していないがディジタル化ペン部1とディジタル化装置5とを導体ケーブルもしくは光ケーブルで接続し、基準信号を直接または変調して伝送する有線通信手段、発光ダイオードなどの発光素子を用いた可視光線伝送手段、レーザダイオードなどの赤外線発光素子を用いた赤外線伝送手段、もしくは、微弱電波を利用する無線伝送手段などが選択される。操作部17は、クリック入力などを行うSW1と、ドラッグ入力などを行うSW2とで構成され、これらの操作データは変調部12で座標信号に重畳されて変調出力される。

【0023】(ロ)は、ディジタル化装置5より送出される基準信号を受信する受信部18と、受信した該基準信号復調する通信復調部とで置き換えた形式のディジタル化ペン部である。基準信号発生部11は復調された基準信号に同期した基準信号を発生する。

【0024】図4は本発明によるディジタル化ペン部の各種実施例の構造図である。。図を用いてディジタル化ペン部の構造および構成の詳細動作を説明する。(イ)

は一実施例の部分断面図を示す。ディジタイザペン部筐体1の先端部付近には超音波出力素子14配置され、近傍には第二通信手段のLEDもしくはホトトランジスタ16が複数個配置されている。両者とも全方位の指向性を有している。次いで、操作部(SW1、SW2)のスイッチ機構を説明する。ディジタイザペン部筐体の先端部より摺動自在で中央部にフランジ部30bを有するSW1軸18aと、内部より前記SW1軸を外側に押し出す押バネ30cと、SW1軸30aの他端に配置されたスイッチ機構30とで構成するSW1と、ディジタイザペン部筐体の握り部の貫通穴に挿入された摺動自在の押ボタン31aと、押ボタン31aの内部端に配置されたスイッチ機構31とで構成するSW2とで構成される。スイッチ機構は、板バネに接点を溶着したスイッチ片と、回路の接地端に接続された金属片32とで構成されている。(ロ)は、SW1軸30aの他端もしくは押ボタン31aの内部端に磁石片30d、31bを接着または融着などで固定し、ディジタイザペン部1筐体内部のプリント基板32上に磁気抵抗素子32a、32bを配置する構成としている。回路のON/OFF動作の説明は省略する。(ハ)は、SW1軸30aの他端もしくは押ボタン31aの内部端に磁石片30d、31bを接着または融着などの固定手段で固定され、ディジタイザペン部1筐体内部のプリント基板32上に磁気リードスイッチ32c、32dを配置する構成としている。回路のON/OFF動作の説明は同様省略する。

【0025】図5は本発明によるディジタイザ制御部の実施例の要部ブロック図、図6は本発明による座標信号検出部の各種実施例の要部ブロック図である。図5

(イ)に示す第一の実施例のディジタイザ制御部5は、ディジタイザペン部1が出力した基準信号信号を受信する第二通信受信手段3による受信部51と、該受信した基準信号を復調する通信復調部52と、復調された信号より時間基準信号を生成する基準信号生成部53と、受信した座標信号より座標タイミグ信号を検出する2つの座標信号検出部54A、54Bと、基準信号と各座標信号との時間差データを演算出力する時間差演算部55と、時間差データより距離データを演算出力する距離演算部56と、2つの距離データよりディジタイザペン部1の座標データを演算出力する座標演算部57と、ディジタイザ制御部の操作入力を行う操作入力部63と、該ディジタイザ装置の動作シーケンスプログラムを記憶しているシステムメモリ64と、システムメモリ64に記憶している動作シーケンスプログラムに基づいて装置の各部に制御指令を出す制御部65とで構成されている。さらに、距離データ演算、座標データ演算などの演算精度の向上を目的とし、実際の超音波信号の伝搬時間で一たより音速を補正算する音速補正演算部58、距離演算の基礎となる音速データを記憶している音速係数メモリ59、超音波受信素子取付台7Aに設置された素子間距

離センサ7よりの距離データより超音波受信素子の設置座標の距離を検出する受信素子間距離検出部66と、超音波受信素子の設置座標の距離データより各々の受信素子の基準座標を記憶する基準座標メモリ67と、検出した画区の最大点の座標を記憶している最大画区メモリ68とが追加設置されている。また各種座標データ形式に対応するため、座標演算部57の演算関数を記憶している演算関数メモリ61と、出力座標データの基準座標軸や座標の単位を設定する画区単位設定部等が追加設置されている。

【0026】ディジタイザ制御部5は、ディジタイザペン部1が出力した基準信号を第二通信受信手段3による受信部51で受信し、通信復調部52により復調する。基準信号生成部53は、復調された基準信号より時間差演算の基準となる時間基準信号を生成する。ディジタイザペン部1が出力した座標信号は、PDPの上部に左右100cmの間隔で配置された2個の超音波受信素子2a、2bで受信し、超音波受信素子毎に接続された座標信号検出部54A、54Bにより座標タイミグ信号を検出出力する。時間差演算部55は時間基準信号を起点に各座標タイミグ信号の時間差データ $t_1$ 、 $t_2$ を演算出力する。距離演算部56は、超音波信号の空気中での伝播速度 $V_t$ (約348m/秒)と時間差データ $t_1$ 、 $t_2$ とから、2個の超音波受信素子2a、2bとディジタイザペン部1との距離 $L_1$ 、 $L_2$ を以下の演算式に基づき演算出力する。

$$(1) \quad L_1 = V_t \times t_1$$

$$(2) \quad L_2 = V_t \times t_2$$

座標演算部57は、各々の距離 $L_1$ 、 $L_2$ と予め設定されている超音波受信素子2a、2bの座標データより、ディジタイザペン部1のXY軸上などの座標データを出力端子OUTに演算出力すると共に超音波ディジタイザ装置の座標データ入力とする。

【0027】音速補正演算部58は、超音波受信素子とディジタイザペン部との距離が予め定められている画区基準点からの座標信号の時間差データを基に、超音波信号の伝搬速度を逆算演算し、音速係数メモリ59の音速データを更新する。距離演算部56は該更新された音速データに時間差データを積算して距離データを演算出力する。受信素子間距離検出部66は、超音波受信素子取付台7Aに設置された素子間距離センサ7よりの距離データより超音波受信素子の設置座標データを検出する。該設置座標データは基準座標メモリ67に記憶させ、座標演算部57が座標演算する際、基準の座標として用いる。

【0028】最大画区メモリ68は、座標演算出力の画区単位などに相対寸法を設定した時の最大画区の座標データを記憶している。座標演算部57は、最大画区メモリに記憶されている最大画区の座標データを100%として、座標入力点の相対座標を演算出力する。



【0029】画区単位設定部62は、座標演算部57が演算出力する各種座標データ形式に対応するため、以下の画区単位の設定を行うことが出来る。

(1) 互いに直交するXY座標軸とし、表示画面の画像数を単位として座標演算する。

(2) 互いに直交するXY座標軸とし、絶対距離を単位として座標演算する。

(3) もしくは、互いに直交するXY座標軸とし、最大画区距離を100%とした相対距離を単位として座標演算する。

【0030】図5(ロ)に示す第二の実施例のディジタル制御部5では、基準信号生成部53Aは自ら基準信号を生成し一方を時間演算部55に供給し、他方は通信変調部52Aで変調され、第二通信送信手段3Aによる送信部51に入力される。

【0031】図6は示す本発明による座標検出部の各種実施例の要部ブロック図である。図を用いて座標信号の検出方法の詳細を説明する。(イ)は第一の実施例の座標信号検出部の回路ブロック図である。受信座標信号は、ディジタル化入力部1と超音波受信素子2a、2bとの距離が一定でない為、入力座標信号のレベルは100倍以上のレベル差を有しており、座標タイミング信号を抽出する際、受信した座標信号のピーク値を一定の値に制御する必要がある。入力した座標信号は、検波器54cの検波出力電圧による増幅率の制御端子を有する、可変増幅器54aにより増幅出力される。該出力信号は100KHzのBPF54bで搬送波成分のみが取り出され直線検波器54dに入力されると共に検波器54cでピーク検波され、可変増幅器54aの制御端子にフィードバックされる。この結果、可変増幅器54aより出力される座標信号のピーク振幅は一定振幅に制御される。直線検波器54dは入力された座標信号の包絡線検波を行いシュミット回路54fに入力する。シュミット回路54fは、入力値が一定の閾値に達すると「0」から「1」に出力を転換する。この出力信号を座標タイミング信号として時間差演算部55に出力する。(ロ)は第二の実施例で前半部は第一の実施例と同じであり省略する。リミッタ回路54gに入力された座標信号は、一定レベルのリミッター処理が施され一定振幅の間欠信号が出力され直線検波器54dで包絡線検波され座標タイミング信号が生成される。(ハ)は第三の実施例で、直線検波器54dの出力は、A/D54hでデジタルデータに変換され、閾値判断部54iに入力される。閾値判断部54iは、入力デジタルデータが予め設定された閾値に達すると「0」から「1」に出力を転換する。この出力信号を座標タイミング信号として時間差演算部55に入力する。(ニ)は第四の実施例で、A/D54hに入力された座標信号はデジタルデータに変換され、閾値判断部54iに入力される。閾値判断部54iは、入力デジタルデータが予め設定された閾値に達すると

「0」から「1」に出力を転換する。この出力信号を座標タイミング信号として時間差演算器55に入力され、最初の立ち上がりパルスを時間差演算用座標タイミング信号とする。

【0032】図7は本発明による超音波座標信号のタイムチャートと座標演算の説明図である。(イ)の超音波座標信号のタイムチャートにおいて、(a)は5msec間隔で100μsecの基準信号、(b)は100KHzの超音波搬送波を変調した出力座標信号、(c)(d)は超音波受信素子2a、2bの振幅をノルマライズした受信信号を表す。時間差演算部55は時間基準信号(a)を起点に各座標タイミング信号の時間差データt1(c)およびt2(d)を演算出力する。(ロ)の座標演算において、距離演算部56は、時間差データt1、t2から、2個の超音波受信素子2a、2bとディジタル化ペン部1との距離L1、L2を演算出力する。座標演算部57は、各々の距離L1、L2と予め設定されている超音波受信素子2a、2bの距離データL0と距離L1、L2とをベクトル演算して、XY軸上の座標x、yを演算出力する。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は、以上に説明した形態で実施され、以下に述べる効果を奏する。ディジタル化ペン部は、基準信号を基点に座標信号を超音波出力素子より出力すると共に基準信号を信号伝送速度の異なる第二通信送信手段より出力し、該座標信号は複数の超音波受信素子を経由して受信検出され、受信検出された座標タイミング信号と時間基準信号とを時間差演算し、該時間差演算結果に基づきXY軸上の座標を演算出力して、ディジタル化入力データとすることが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による超音波ディジタル化装置の第一の実施例の概略構成図である。

【図2】本発明による超音波ディジタル化装置の第二の実施例の概略構成図である。

【図3】本発明によるディジタル化ペン部の実施例の要部ブロック図である。

【図4】本発明によるディジタル化ペン部の各種実施例の構造図である。

【図5】本発明によるディジタル化制御部の実施例の要部ブロック図である。

【図6】本発明による座標検出部の各種実施例の要部ブロック図である。

【図7】本発明による超音波座標信号のタイムチャートと座標演算の説明図である。

【図8】従来技術による超音波ディジタル化装置の概略構成図である。

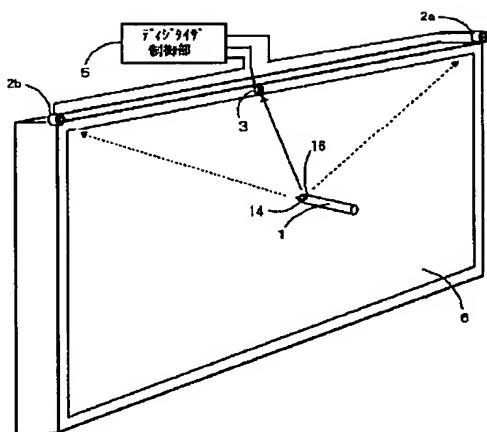
#### 【符号の説明】

- 1 ディジタル化ペン部
- 2a、2b 超音波受信素子
- 3 第二通信受信手段

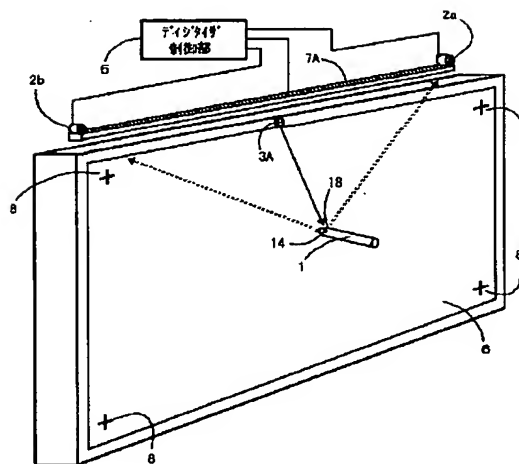
3 A 第二通信送信手段  
 5 デジタイザ制御部  
 6 表示部  
 7 素子間距離センサ  
 11 基準信号発生部  
 12 変調部  
 14 超音波出力素子  
 15、52 A 通信変調部  
 16、51 A 送信部  
 17 操作部  
 18、51 受信部  
 19、52 通信復調部  
 53、53 A 基準信号生成部  
 54 A、54 B 座標信号生成部

55 時間差演算部  
 56 距離演算部  
 57 座標演算部  
 58 音速補正演算部  
 59 音速係数メモリ  
 61 演算関数メモリ  
 62 区画単位設定部  
 63 操作入力部  
 64 システムメモリ  
 65 制御部  
 66 受信素子間距離検出部  
 67 基準座標メモリ  
 68 最大区画メモリ

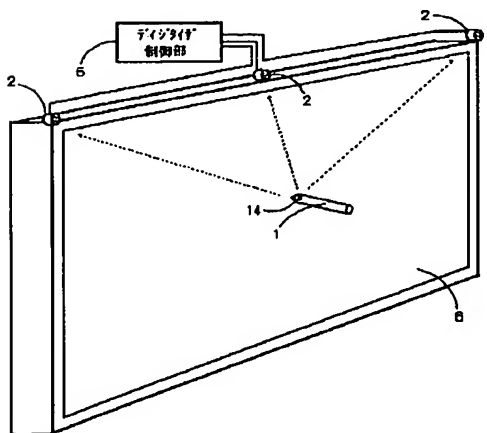
【図1】



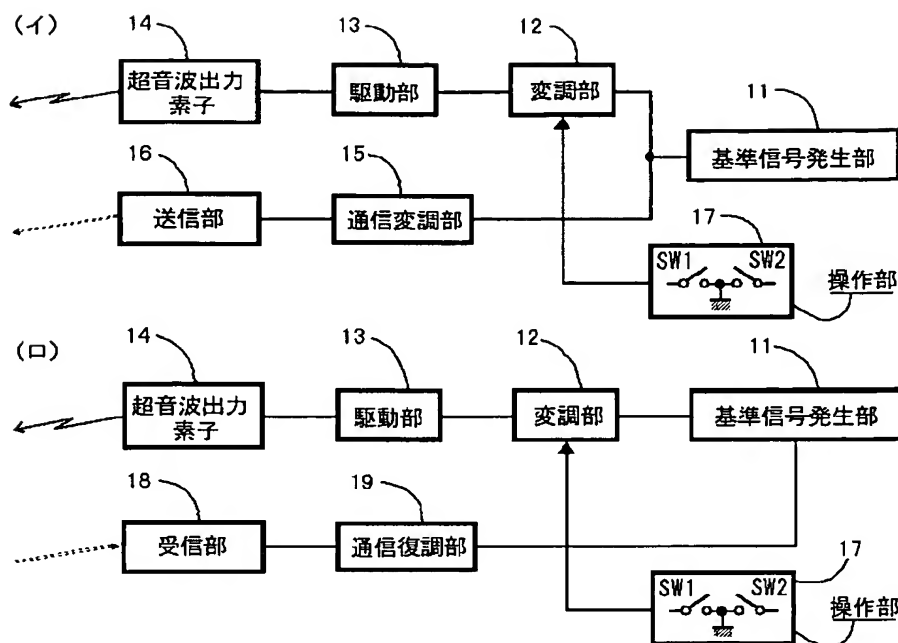
【図2】



【図8】

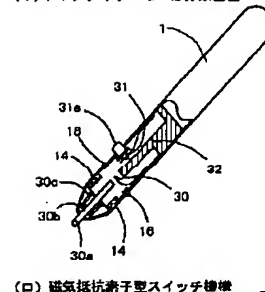


【図3】

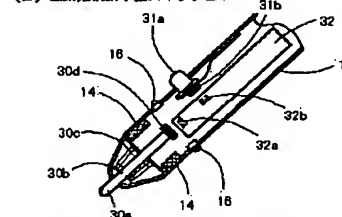


【図4】

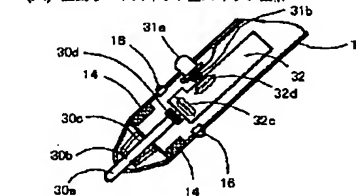
(イ) デジタイザペン 部分断面図



(ロ) 磁気抵抗素子型スイッチ機構

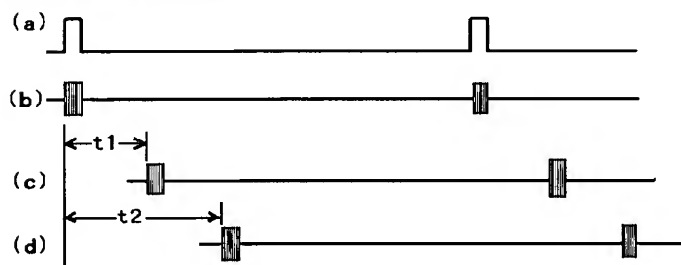


(ハ) 磁気リードスイッチ型スイッチ機構

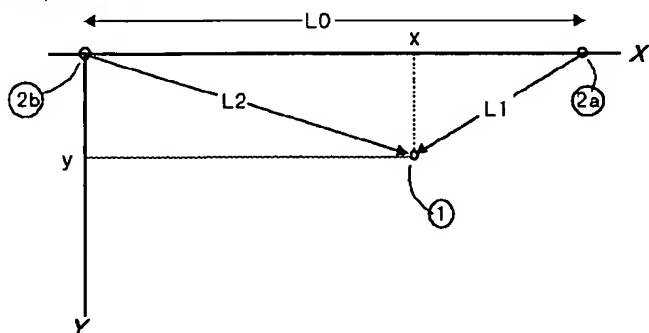


【図7】

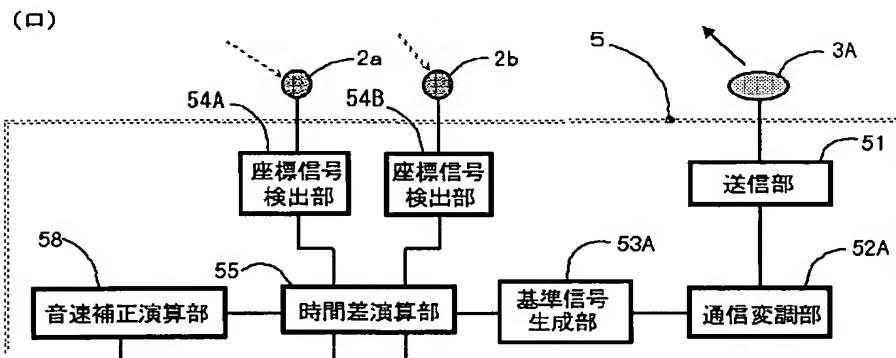
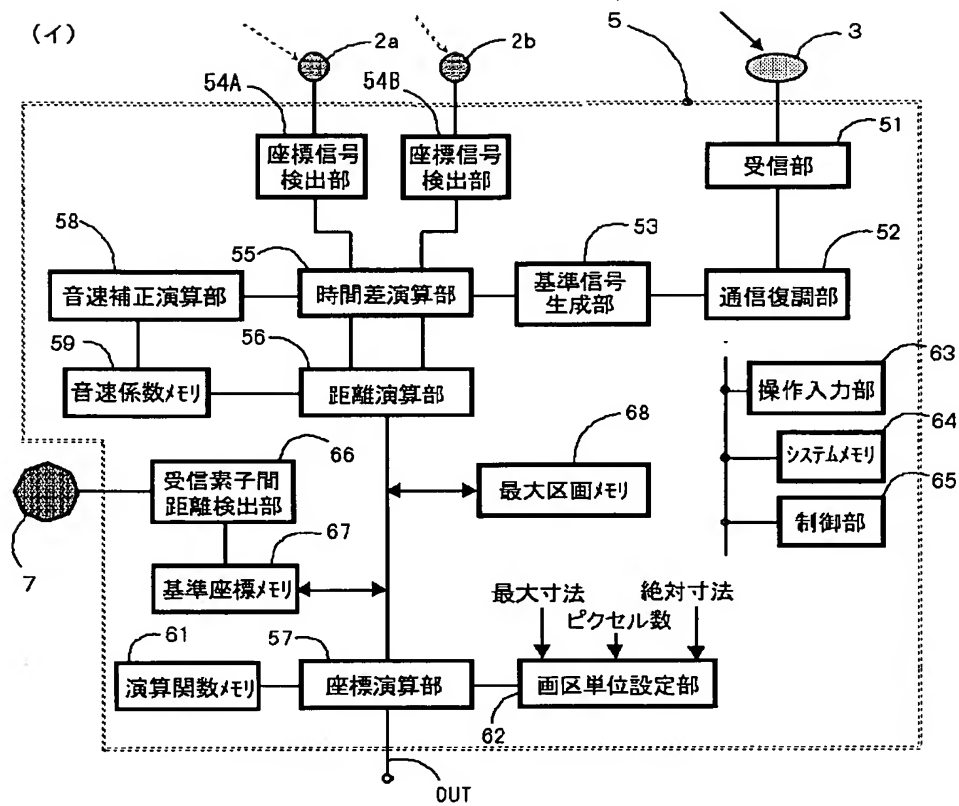
(イ) 超音波座標信号タイムチャート



(ロ) 座標演算



【図5】



【図6】

